

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-88381

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 L 12/40

G 06 F 3/14

13/12

13/28

H 04 N 5/44

識別記号

3 2 0

3 3 0

3 1 0

F I

H 04 L 11/00

3 2 0

G 06 F 3/14

3 2 0 A

13/12

13/28

H 04 N 5/44

3 3 0 A

3 1 0 A

A

審査請求 有 請求項の数 8 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-237128

(22)出願日

平成9年(1997)9月2日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 大谷 努

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

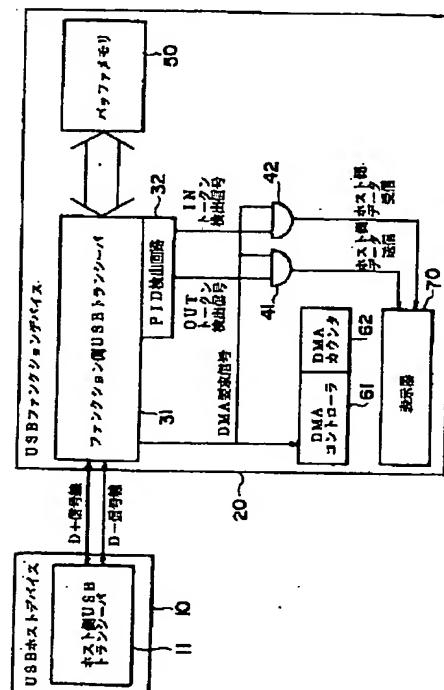
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54)【発明の名称】 通信システム、USBファンクションデバイス、通信システム制御方法および通信状況表示プログラムを記録した媒体

(57)【要約】

USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、外部からデータの転送状況を確認することができなかった。

【課題】 USBファンクションデバイス20の側のP I D検出回路32において、受信したトークンパケットからデータの受信または送信のいずれであるかを検知してその検知信号をそれぞれANDゲート41, 42に入力し、ファンクション側USBトランシーバ31から送出されるDMA要求信号をANDゲート41, 42に入力するとともに、このANDゲート41, 42の出力に応じて表示器70の表示内容を変化させようとしたため、データの送信状況と受信状況を表示することができ、利便性を向上させることができる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 所定のトランシーバを備えてデータの転送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムであって、上記USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を表示するデータ転送状況表示手段を具備することを特徴とする通信システム。

**【請求項2】** 上記請求項1に記載の通信システムにおいて、

上記データ転送状況表示手段は、データの送信状況と受信状況とを個別に表示することを特徴とする通信システム。

**【請求項3】** 上記請求項2に記載の通信システムにおいて、

上記USBホストデバイスは、データの送受信を行うに先立ってデータの送信または受信を示すトークンを上記USBホストデバイスに送出し、上記USBファンクションデバイスは、上記トークンを受信した後、所定のDMA要求信号に基づいて自身のトランシーバとバッファメモリ間でデータをDMA転送しつつ上記USBホストデバイスとの間でデータの送受信を行うとともに、

上記データ転送状況表示手段は、上記トークンと、上記DMA要求信号に基づいてデータの送信状況と受信状況とを表示することを特徴とする通信システム。

**【請求項4】** 上記請求項2に記載の通信システムにおいて、

上記USBホストデバイスは、データの送受信を行うに先立ってデータの送信または受信を示すトークンを上記USBホストデバイスに送出し、

上記USBファンクションデバイスは、上記トークンを受信した後、所定のDMA要求信号に基づいて自身のトランシーバとバッファメモリ間でデータをDMA転送しつつ上記USBホストデバイスとの間でデータの送受信を行うとともに、

上記データ転送状況表示手段は、上記トークンを検出した場合に上記DMA転送時のDMAカウント数を取得し、所定のクロック信号に基づいてこのDMAカウント数をカウントする間、データ送信中またはデータ受信中の表示をすることを特徴とする通信システム。

**【請求項5】** 上記請求項4に記載の通信システムにおいて、

上記データ転送状況表示手段は、上記クロック信号の周波数を可変設定することを特徴とする通信システム。

**【請求項6】** 所定のトランシーバを備えてUSBホストデバイスとの間でデータの転送が可能あるとともに、上記USBホストデバイスとの間のデータの転送状況を表示するデータ転送状況表示手段を具備することを特徴とするUSBファンクションデバイス。

**【請求項7】** 所定のトランシーバを備えてデータの転

送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムのための通信システム制御方法であって、

上記USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を検知し、所定の表示器に表示することを特徴とする通信システム制御方法。

**【請求項8】** 所定のトランシーバを備えてデータの転送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムのための通信状況表示プログラムを記録した媒体であって、

上記USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を検知し、所定の表示器に表示することを特徴とする通信状況表示プログラムを記録した媒体。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとの間でデータの転送を行う通信システムと、同USBファンクションデバイスと、同通信システムのための通信システム制御方法および通信状況表示プログラムを記録した媒体に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、双方でデータの転送が可能なUSBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいては、データ転送中であることを示す表示器等の表示手段を備えていなかった。

**【0003】** 一方、特開平8-51447号公報に開示されたものにおいては、P1394シリアルバスで複数の電子機器間を接続してデータ転送を行う通信システムにおいて、各電子機器のデータの出力状況をLEDにより表示していた。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上述した従来の通信システムにおいては、次のような課題があった。前者のものにおいては、データ転送中であることを示す表示器等の表示手段を備えていなかったため、データの転送状況を把握することができなかった。

**【0005】** 一方、後者のものにおいては、P1394シリアルバスで接続された複数の電子機器からなる通信システムには適用できるものの、USBを用いた通信システムの具体的な適用例については何ら開示されていない。

**【0006】** 本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、データの転送状況を表示して利便性を向上させることが可能な通信システム、USBファンクションデバイス、通信システム制御方法および通信状況表示プログラムを記録した媒体の提供を目的とする。

[0007]

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、所定のトランシーバを備えてデータの転送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムであって、同USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を表示するデータ転送状況表示手段を備えた構成としてある。すなわち、各々所定のトランシーバを備えたUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとの間でデータ転送が可能であり、データ転送状況表示手段は、そのデータ転送状況を表示する。

【0008】ここにおけるデータ転送状況表示手段は、データの送信状況のみを表示してもよいし、データの受信状況のみであってもよいが、両者を表示できれば好適である。そこで、請求項2にかかる発明においては、請求項1に記載の通信システムにおいて、上記データ転送状況表示手段は、データの送信状況と受信状況とを個別に表示する構成としてある。すなわち、データの送信状況と受信状況が個別に表示されるため、利用者にとって分かりやすい。

【0009】データの送信状況と受信状況とを個別に表示する場合の具体的な構成の一例として、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載の通信システムにおいて、上記USBホストデバイスは、データの送受信を行うに先立ってデータの送信または受信を示すトークンを上記USBホストデバイスに送出し、上記USBファンクションデバイスは、上記トークンを受信した後、所定のDMA要求信号に基づいて自身のトランシーバとバッファメモリ間でデータをDMA転送しつつ上記USBホストデバイスとの間でデータの送受信を行うとともに、上記データ転送状況表示手段は、上記トークンと、上記DMA要求信号に基づいてデータの送信状況と受信状況とを表示する構成としてある。

【0010】すなわち、上記USBホストデバイスは、データの送受信を行うに先立って所定のトークンを上記USBホストデバイスに送出し、このトークンを受信した上記USBファンクションデバイスは、自身のトランシーバとバッファメモリ間でデータをDMA転送しつつデータの送受信を行う。データ転送状況表示手段は、上記USBホストデバイスから送出されたトークンからデータの送信であるか、またはデータの受信であるかを検知するとともに、上記DMA要求信号からデータ転送時を検知することにより、データの送信状況と受信状況を表示する。

【0011】また、別の構成の一例として、請求項4にかかる発明は、請求項2に記載の通信システムにおいて、上記USBホストデバイスは、データの送受信を行うに先立ってデータの送信または受信を示すトークンを上記USBホストデバイスに送出し、上記USBファン

クションデバイスは、上記トークンを受信した後、所定のDMA要求信号に基づいて自身のトランシーバとバッファメモリ間でデータをDMA転送しつつ上記USBホストデバイスとの間でデータの送受信を行うとともに、上記データ転送状況表示手段は、上記トークンを検出した場合に上記DMA転送時のDMAカウント数を取得し、所定のクロック信号に基づいてこのDMAカウント数をカウントする間、データ送信中またはデータ受信中の表示をする構成としてある。

【0012】すなわち、上述した請求項3で説明したもとの同様の手順でUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとの間でデータの送受信が行われている。データ転送状況表示手段は、このUSBホストデバイスから送出されたトークンからデータの送信であるか、またはデータの受信であるかを検知するとともに、同トークン検出時にUSBファンクションデバイス側のトランシーバと、バッファメモリとの間のDMA転送時におけるDMAカウント数を取得する。その後、所定のクロック信号に基づいてこのDMAカウント数をカウントする間、データの送受信がなされているものとしてデータ送信中またはデータ受信中の表示をする。

【0013】この場合、データ送信中またはデータ受信中を表示する表示期間は上記クロック信号の周波数に依存することは容易に分かる。そこで、請求項4にかかる発明には、請求項4に記載の通信システムにおいて、上記データ転送状況表示手段は、上記クロック信号の周波数を可変設定する構成としてある。すなわち、上記クロック信号の周波数を高くすれば、データ送信中またはデータ受信中を表示する表示期間が短くなるし、同クロック信号の周波数を低くすれば同表示期間は長くなる。

【0014】データ転送状況表示手段は、上述したように構成される通信システム上であれば、任意の箇所に設置することが可能であり、例えば、独立した装置として同通信システム上に設置することができるし、USBホストデバイスまたはUSBファンクションデバイス内に組み込むこともできる。後者の場合の一例として、請求項6にかかるUSBファンクションデバイスは、所定のトランシーバを備えてUSBホストデバイスとの間でデータの転送が可能あるとともに、上記USBホストデバイスとの間のデータの転送状況を表示するデータ転送状況表示手段を備えた構成としてある。

【0015】すなわち、データ転送状況表示手段は、USBファンクションデバイスに組み込まれているため、同USBファンクションデバイス側にデータの転送状況が表示される。上述したようにして、USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、データの転送状況を表示するとしても、実体のある装置に限定される必要はなく、その方法としても機能することは容易に理解できる。

【0016】このため、請求項7にかかる方法の発明

は、所定のトランシーバを備えてデータの転送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムのための通信システム制御方法であって、同USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を検知し、所定の表示器に表示する構成としてある。すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

【0017】発明の思想の具現化例として通信状況を表示するソフトウェアとなる場合には、このソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用される可能性がある。その一例として、請求項8にかかる発明は、所定のトランシーバを備えてデータの転送が可能なUSBホストデバイスと、USBファンクションデバイスとからなる通信システムのための通信状況表示プログラムを記録した媒体であって、同USBホストデバイスとUSBファンクションデバイス間のデータの転送状況を検知し、所定の表示器に表示する構成としてある。

【0018】もちろん、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行う場合でも本発明が利用されていることにはかわりないし、半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

【0019】さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

<第一の実施形態>図1は、本発明の第一の実施形態にかかる通信システムをブロック図により示している。

【0021】同図において、USBホストデバイス10は、ホスト側USBトランシーバ11を備え、USBファンクションデバイス20は、ファンクション側USBトランシーバ31を備えており、ホスト側USBトランシーバ11とファンクション側USBトランシーバ31とをD+信号線と、D-信号線とで接続し、通常のUSB通信を可能としてある。このUSB通信は、図2に示す手順に従って行われる。

【0022】すなわち、アイドル状態からUSBホストデバイス10がデータを受信する場合、図3に示すように、まずUSBホストデバイス10がUSBファンクションデバイス20に対してデータの転送を要求するため

のINトークンを送信する。このINトークンを受信したUSBファンクションデバイス20は、USBホストデバイス10の要求に従ってUSBデータを送信し、このUSBデータを正常に受信完了すると、USBファンクションデバイス20に対してACKパケットを送信してアイドル状態となる。

【0023】一方、アイドル状態からUSBホストデバイス10がデータを送信する場合、図4に示すように、まずUSBホストデバイス10がUSBファンクションデバイス20に対してデータの受信準備を要求するためのOUTトークンを送信する。このOUTトークンを受信したUSBファンクションデバイス20は、USBホストデバイス10の要求に従ってUSBデータを受信し、このUSBデータを正常に受信完了すると、USBホストデバイス10に対してACKパケットを送信する。

【0024】上記INトークンと、OUTトークンのパケットフォーマットは、図5に示すようになっており、先頭からパケット識別フィールド(PID)、アドレス・フィールド(ADDR)、エンドポイント・フィールド(ENDP)、CRCチェック・フィールド(CRC5)の順に配置される。パケット識別フィールド(PID)にはINトークンまたはOUTトークンを識別するための情報がセットされており、アドレス・フィールドにはUSBインタフェース上の特定のファンクションデバイスが指定されている。また、エンドポイント・フィールド(ENDP)には特定のファンクションデバイスにおける特定のエンドポイントが指定されており、CRCチェック・フィールドはトークンパケットの伝送誤りを検出するための巡回冗長検査符号フィールドである。

【0025】このように構成されたトークンパケットは、ファンクション側USBトランシーバ31に受信され、PID検出回路32が同トークンパケットの先頭フィールドであるパケット識別フィールド(PID)にセットされた情報を読み出してINトークンであるか、またはOUTトークンであるかの識別を行う。さらに、このPID検出回路32からは二つの信号出力線を導出してそれぞれANDゲート41、42に接続するとともに、ANDゲート41にはOUTトークン検出信号を入力し、ANDゲート42にはINトークン検出信号を入力する。このOUTトークン検出信号はPID検出回路32がOUTトークンを検出したときにアクティブとなり、同様にINトークン検出信号はPID検出回路32がINトークンを検出したときにアクティブとなる信号であり、両者ともにACKパケットの送受信が行われると非アクティブとなる。

【0026】上述したように、トークンパケットが受信されると、USBデータの送受信が開始される。本実施形態におけるUSBファンクションデバイス20は、バッファメモリ50を備えており、ファンクション側US

Bトランシーバ31は送受信するUSBデータをバッファメモリ50に一時的に格納することによりパフォーマンスの向上を図っている。

【0027】詳しくは、USBファンクションデバイス20がUSBデータを受信する場合、ファンクション側USBトランシーバ31は、所定のDMA要求信号をDMAコントローラ61に送信し、DMAコントローラ61はこのDMA要求信号を受けて受信したUSBデータをバッファメモリ50にDMA転送する。一方、USBファンクションデバイス20からUSBデータを送信する場合、一旦バッファメモリ50にUSBデータを格納した後、ファンクション側USBトランシーバ31がDMAコントローラ61にDMA要求信号を送信し、DMAコントローラ61はこのDMA要求信号を受けてバッファメモリ50に格納したUSBデータをファンクション側USBトランシーバ31に転送する。

【0028】さらに、上記DMA要求信号は、ANDゲート41、42のそれぞれにおいて、上記信号出力線を接続した入力端子とは別の入力端子に入力するようにしてある。従って、USBホストデバイス10からUSBファンクションデバイス20にデータ送信する場合、ANDゲート41はDMA要求信号が発信される度にゲートされ、他方、USBファンクションデバイス20からUSBホストデバイス10にデータ送信する場合も同様に、ANDゲート42はDMA要求信号が発信される度にゲートされる。

【0029】ANDゲート41、42の出力は、ともに表示器70に入力してある。この表示器70は図示しない二つのLEDを備えており、一方のLEDは点灯時にUSBホストデバイス10へのデータ送信中であることを示し、別の方のLEDは点灯時にUSBホストデバイス10からデータ受信中であることを示す。この表示器70はANDゲート41から信号出力がある場合に、前者のLEDを点灯させ、ANDゲート42から信号出力がある場合に後者のLEDを点灯させる。

【0030】従って、利用者はこの二つのLEDを視認してデータの送受信の有無を確認することができる。以上の意味において、第一の実施形態においては、PID検出回路32と、ANDゲート41、42と、表示器70とがデータ転送状況表示手段を構成する。

【0031】次に、上記のように構成した第一の実施形態の動作について説明する。USBホストデバイス10からUSBファンクションデバイス20にデータ送信する場合、まずUSBホストデバイス10は、USBファンクションデバイス20に対してデータの受信準備を要求するためのOUTトークンを送信する。すると、このOUTトークンをファンクション側USBトランシーバ31が受信し、PID検出回路32がOUTトークンであることを検出してOUTトークン検出信号をアクティブにする。

【0032】その後、ファンクション側USBトランシーバ31が実際のUSBデータを受信すると、DMAコントローラ61に対してDMA要求信号を送信し、このDMA要求信号を受けてDMAコントローラ61は、ファンクション側USBトランシーバ31において受信したUSBデータをバッファメモリ50にDMA転送する。ANDゲート41の一方の入力端子にはアクティブとなったOUTトークン検出信号が入力されているため、別の方の入力端子に上記DMA要求信号が入力されると、ANDゲート41はゲートされ、表示器70はLEDを点灯させてUSBホストデバイス10からデータ受信中であることを示す。

【0033】USBファンクションデバイス20がUSBデータの受信を完了すると、USBホストデバイス10に対してACKパケットを送信してその旨を通知する。すると、PID検出回路32は、OUTトークン検出信号を非アクティブにしてアイドル状態となり、上記LEDが点灯することはない。

【0034】一方、USBファンクションデバイス20からUSBホストデバイス10にデータ送信する場合、まずUSBホストデバイス10は、USBファンクションデバイス20に対してデータの転送を要求するためのINトークンを送信する。すると、このINトークンをファンクション側USBトランシーバ31が受信し、PID検出回路32がINトークンであることを検出してINトークン検出信号をアクティブにする。

【0035】その後、USBファンクションデバイス20は、バッファメモリ50に送信するUSBデータを一旦格納し、ファンクション側USBトランシーバ31はDMAコントローラ61にDMA要求信号を送信する。この要求信号を受けたDMAコントローラ61は、バッファメモリ50に格納したUSBデータをファンクション側USBトランシーバ31に転送し、このファンクション側USBトランシーバ31はUSBデータをUSBホストデバイス10側に送信する。

【0036】ANDゲート42の一方の入力端子にはアクティブとなったINトークン検出信号が入力されているため、別の方の入力端子に上記DMA要求信号が入力されると、ANDゲート42はゲートされ、表示器70はLEDを点灯させてUSBホストデバイス10にデータ送信中であることを示す。USBホストデバイス10がUSBデータの受信を完了すると、USBファンクションデバイス20に対してACKパケットを送信してその旨を通知する。すると、PID検出回路32は、INトークン検出信号を非アクティブにしてアイドル状態となり、上記LEDが点灯することはない。

【0037】<第二の実施形態>図6は、本発明の第二の実施形態にかかる通信システムをブロック図により示しており、第一の実施形態と同一の構成部品については同一の符号を付してある。同図において、USBホスト

デバイス10のホスト側USBトランシーバ11と、USBファンクションデバイス21のファンクション側USBトランシーバ31は、D+信号線と、D-信号線とで接続し、通常のUSB通信を可能としてある。この場合のUSB通信も上述した第一の実施形態と同様に、ファンクション側USBトランシーバ31とバッファメモリ50との間でUSBデータがDMA転送される。

【0038】PID検出回路32から出力されるOUTトークン検出信号と、INトークン検出信号は、それぞれホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44に入力してある。このホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44は、それぞれOUTトークン検出信号、INトークン検出信号がアクティブとなった場合に、DMAカウンタ62からDMAカウント数を取得してラッチするとともに、ラッチ完了後にこのDMAカウント数を「1」ずつカウントダウンし、そのカウント数が「0」となるまでその出力信号をアクティブとする。

【0039】ホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44の出力信号は、それぞれ表示器70に入力してあり、この表示器70はホスト側データ送信カウンタ43からの出力信号がアクティブである場合に、USBホストデバイス10からデータ受信中であることを示すLEDを点灯させる一方、ホスト側データ受信カウンタ44からの出力信号がアクティブである場合に、USBホストデバイス10にデータ送信中であることを示すLEDを点灯させる。

【0040】すなわち、この第二の実施形態においては、ホスト側データ送信カウンタ43またはホスト側データ受信カウンタ44の出力信号がアクティブである間はデータの送受信が行われているものと擬制する。従って、表示器70はデータの送受信の状況をリアルタイムで表示しないものの、LEDの点灯時間が比較的長くなつて視認性が向上する。また、ホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44における上述したカウントダウンはクロック発生回路81から入力されるクロック信号に同期して行われるようにしてある。このクロック発生回路81から出力されるクロック信号の周波数は、周波数設定部82により可変設定される。

【0041】すなわち、このような構成とすることにより、ホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44の出力信号のアクティブな期間を変化させることができ、利便性を向上させることができる。以上の意味において、第二の実施形態においては、PID検出回路32と、ホスト側データ送信カウンタ43と、ホスト側データ受信カウンタ44と、表示器70と、クロック発生回路81と、周波数設定部82とがデータ転送状況表示手段を構成する。

【0042】ところで、この第二の実施形態において

は、数種のハードウェアを組み合わせてデータの送受信の状況を表示器70に表示する構成としてあるが、この構成に限定されることはない。例えば、図7に示すものにおいては、USBファンクションデバイス21はマイコン90を備え、このマイコン90がプログラムROM91に記録された通信状況表示プログラムを実行することにより、表示器70にデータの送受信の状況を表示する構成としてある。なお、マイコン90は、クロック発生回路81から発信されるクロック信号を入力として動作する。

【0043】上記通信状況表示プログラムを実行するマイコン90の処理手順としては、まずファンクション側USBトランシーバ31がトークンパケットを受信すると、そのことを検知してOUTトークンまたはINトークンの識別を行い、DMAコントローラ61にDMA要求信号を送信する。すると、このDMA要求信号を受信したDMAコントローラ61は、ファンクション側USBトランシーバ31と、バッファメモリ50との間でUSBデータの転送を開始する。

【0044】その後、マイコン90はDMAカウンタ62からDMAカウント数を取得し、上述したものと同様にカウントダウンを開始する。そして、このカウントダウンを行っている間、受信したトークンパケットの種別に応じて表示器70の中のLEDを点灯させるように所定の信号を送出する。もちろん、このカウントダウンのスピードはソフト的に制御することが可能であり、外部の入力スイッチからそのスピードを設定可能としており、適宜読み込まれるようにしておいてよい。

【0045】次に、上記のように構成した第二の実施形態の動作について説明する。USBホストデバイス10からUSBファンクションデバイス21にデータ送信する場合、まずUSBホストデバイス10は、USBファンクションデバイス21に対してデータの受信準備を要求するためのOUTトークンを送信する。すると、このOUTトークンをファンクション側USBトランシーバ31が受信し、PID検出回路32がOUTトークンであることを検出してOUTトークン検出信号をアクティブにする。

【0046】その後、ファンクション側USBトランシーバ31が実際のUSBデータを受信すると、DMAコントローラ61に対してDMA要求信号を送信し、このDMA要求信号を受けてDMAコントローラ61は、ファンクション側USBトランシーバ31において受信したUSBデータをバッファメモリ50にDMA転送する。

【0047】ホスト側データ送信カウンタ43は、OUTトークン検出信号がアクティブになると、DMAカウンタ62からDMAカウント数を取得してラッチし、ラッチ完了後、このDMAカウント数をクロック発生回路から入力されるクロック信号に同期して「1」ずつカウ

ントダウンし、そのカウント数が「0」となるまで出力信号をアクティブにする。すると、表示器70はLEDを点灯させてUSBホストデバイス10からデータ受信中であることを示す。

【0048】一方、USBファンクションデバイス21からUSBホストデバイス10にデータ送信する場合、まずUSBホストデバイス10は、USBファンクションデバイス21に対してデータの転送を要求するためのINトークンを送信する。すると、このINトークンをファンクション側USBトランシーバ31が受信し、PID検出回路32がINトークンであることを検出してINトークン検出信号をアクティブにする。

【0049】その後、USBファンクションデバイス21は、バッファメモリ50に送信するUSBデータを一旦格納し、ファンクション側USBトランシーバ31はDMAコントローラ61にDMA要求信号を送信する。この要求信号を受けたDMAコントローラ61は、バッファメモリ50に格納したUSBデータをファンクション側USBトランシーバ31に転送し、このファンクション側USBトランシーバ31はUSBデータをUSBホストデバイス10に送信する。

【0050】ホスト側データ受信カウンタ44は、INトークン検出信号がアクティブになると、DMAカウンタ62からDMAカウント数を取得してラッチし、ラッチ完了後、このDMAカウント数をクロック発生回路から入力されるクロック信号に同期して「1」ずつカウントダウンし、そのカウント数が「0」となるまで出力信号をアクティブにする。すると、表示器70はLEDを点灯させてUSBホストデバイス10にデータ送信中であることを示す。

【0051】ホスト側データ送信カウンタ43またはホスト側データ受信カウンタ44のカウントダウンのスピードは、クロック発生回路81から出力されるクロック信号の周波数に依存するが、その周波数は周波数設定部82において可変設定されるため、ホスト側データ送信カウンタ43またはホスト側データ受信カウンタ44からの出力信号のアクティブな期間を変化させることができる。

【0052】このように、USBファンクションデバイス20の側のPID検出回路32において、受信したトークンパケットからデータの受信または送信のいずれであるかを検知してその検知信号をそれぞれANDゲート41, 42に入力し、ファンクション側USBトランシーバ31から送出されるDMA要求信号をANDゲート41, 42に入力するとともに、このANDゲート41, 42の出力に応じて表示器70の表示内容を変化させようとしたため、データの送信状況と受信状況を表示することができ、利便性を向上させることができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、USBホ

ストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、データの転送状況を表示するようにしたため、利便性を向上させることができ可能な通信システムを提供することができる。また、請求項2にかかる発明によれば、データの送信状況と受信状況とを個別に表示するようにしたため、データの転送状況が分かりやすい。

【0054】さらに、請求項3にかかる発明によれば、簡易な構成でデータの送信状況と受信状況とを個別に表示することができる。さらに、請求項4にかかる発明によれば、簡易な構成でデータの送信状況と受信状況とを個別に表示しつつ、表示内容の視認性を向上させることができる。さらに、請求項5にかかる発明によれば、データの送信状況と受信状況とを表示する表示期間を可変としたため、所望の表示態様を選択することができる。

【0055】さらに、請求項6にかかる発明によれば、データの転送状況を表示することができるUSBファンクションデバイスを提供することができる。さらに、請求項7にかかる発明によれば、USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、データの転送状況を表示するようにしたため、利便性を向上させることができ可能な通信システム制御方法を提供することができる。

【0056】さらに、請求項8にかかる発明によれば、USBホストデバイスとUSBファンクションデバイスとからなる通信システムにおいて、データの転送状況を所定の表示器に表示する通信状況表示プログラムを記録した媒体を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態にかかる通信システムのブロック図である。

【図2】USBホストデバイスのデータ送信時とデータ受信時における伝送手順の流れを示すフローチャートである。

【図3】USBファンクションデバイスからUSBホストデバイスにデータを送信するときの伝送手順を示すシーケンス図である。

【図4】同USBホストデバイスからUSBファンクションデバイスにデータを送信するときの伝送手順を示すシーケンス図である。

【図5】トークンパケットのフォーマットを示す概略図である。

【図6】本発明の第二の実施形態にかかる通信システムのブロック図である。

【図7】同第二の実施形態の変形例にかかる通信システムのブロック図である。

#### 【符号の説明】

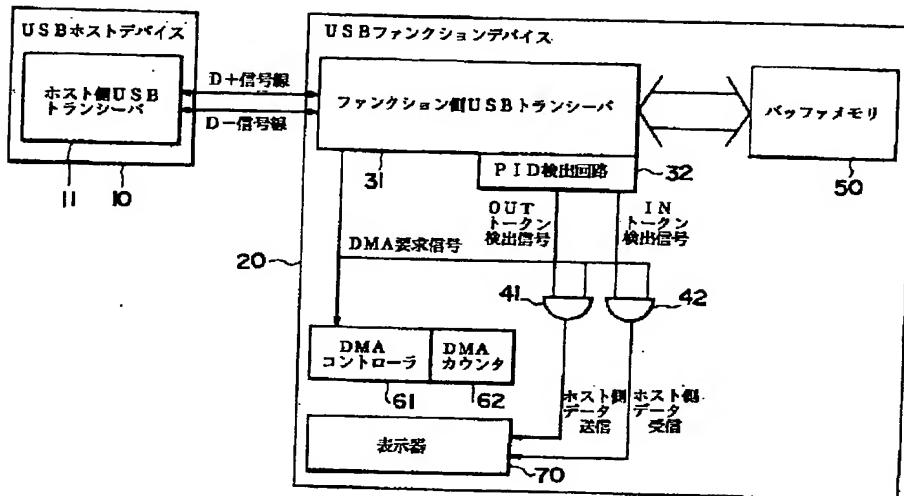
10…USBホストデバイス

11…ホスト側USBトランシーバ

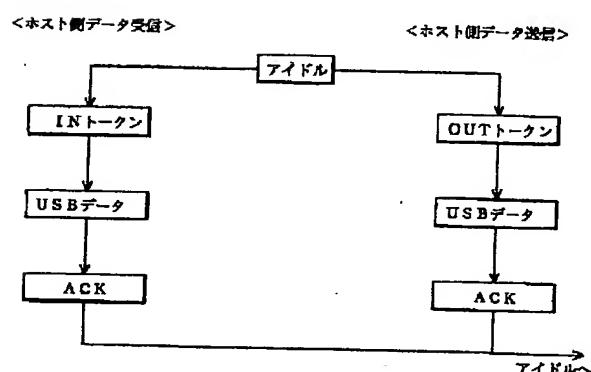
20…USBファンクションデバイス

31…ファンクション側USBトランシーバ	50…バッファメモリ
32…PID検出回路	61…DMAコントローラ
41, 42…ANDゲート	70…表示器

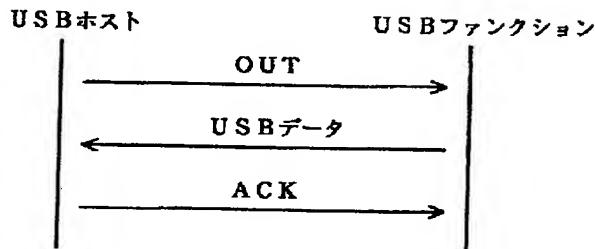
【図1】



【図2】

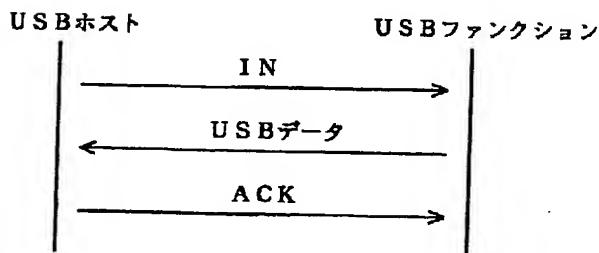


【図3】



【図5】

【図4】



PID	ADDR	ENDP	CRC5
-----	------	------	------

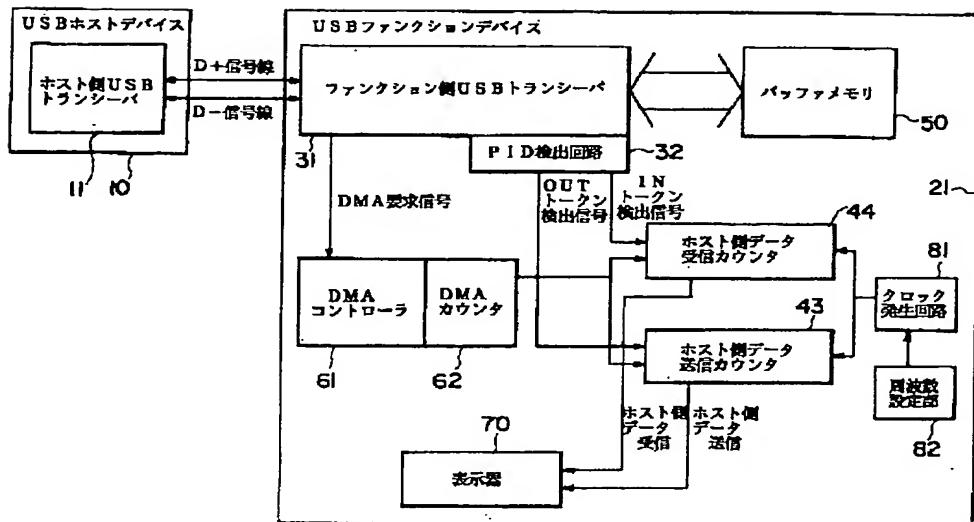
PID : パケット識別フィールド

ADDR : アドレス・フィールド

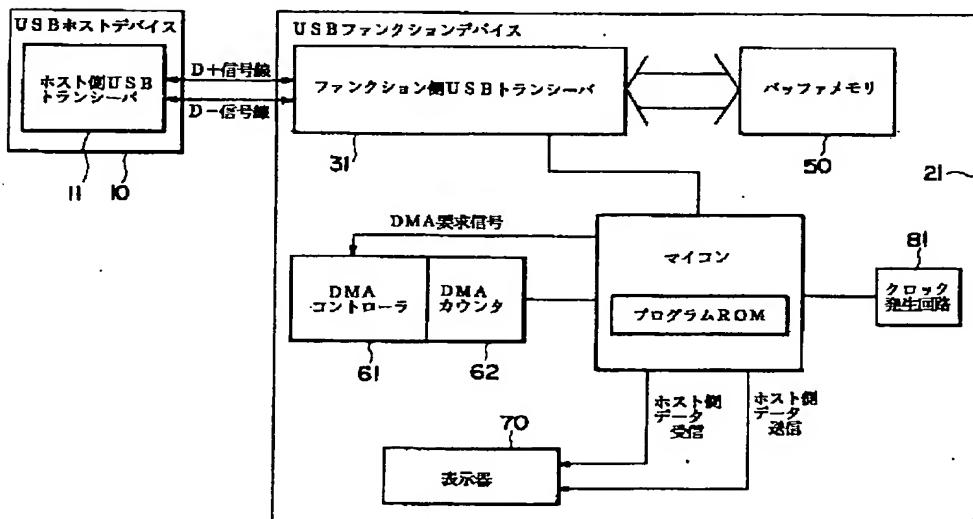
ENDP : エンドポイント・フィールド

CRC5 : CRCチェック・フィールド

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

H04N 7/14

F I

H04N 7/14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

none

none

none

© EPODOC / EPO

PN - JP11088381 A 19990330  
PD - 1999-03-30  
PR - JP19970237128 19970902  
OPD - 1997-09-02  
TI - COMMUNICATION SYSTEM, USB FUNCTION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM CONTROL METHOD AND MEDIUM RECORDING COMMUNICATION CONDITION DISPLAY PROGRAM  
IN - OTANI TSUTOMU  
PA - NIPPON ELECTRIC CO  
IC - H04L12/40 ; G06F3/14 ; G06F13/12 ; G06F13/28 ; H04N5/44 ; H04N7/14  
© WPI / DERWENT

TI - USB communication system - displays transmitting and receiving situation of data, individually  
PR - JP19970237128 19970902  
PN - JP3134821B2 B2 20010213 DW 200111 H04L12/40 008pp  
- JP11088381 A 19990330 DW 199923 H04L12/40 009pp  
PA - (NIDE ) NEC CORP  
IC - G06F3/14 ;G06F13/12 ;G06F13/28 ;H04L12/40 ;H04N5/44 ;H04N7/14  
AB - J11088381 NOVELTY - A PID detector (32) detects the state of transmitting or receiving data based on the token packet. The USB data communication situation is displayed.  
- USE - USB communication system.  
- ADVANTAGE - Enables efficient data forwarding and notifies state of communication clearly.  
- (Dwg. 1/7)  
OPD - 1997-09-02  
AN - 1999-274322 [23]

© PAJ / JPO

PN - JP11088381 A 19990330  
PD - 1999-03-30  
AP - JP19970237128 19970902  
IN - OTANI TSUTOMU  
PA - NEC CORP  
TI - COMMUNICATION SYSTEM, USB FUNCTION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM CONTROL METHOD AND MEDIUM RECORDING COMMUNICATION CONDITION DISPLAY PROGRAM  
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To improve convenience by displaying the transfer conditions of data in a communication system composed of a USB host device and a USB function device.  
- SOLUTION: In a PID (packet identification field) detection circuit 32 on the side of this USB function device 20, whether it is the reception or transmission of the data is detected from a received token packet, the detection signals are respectively inputted to AND gates 41 and 42 and DMA request signals sent out from a function side USB transceiver 31 are inputted to the AND gates 41 and 42. Further, the display contents of a display device 70 are changed corresponding to the output of the AND gates 41 and 42. Thus, the transmission conditions and reception conditions of the data are displayed and the convenience is improved.  
I - H04L12/40 ;G06F3/14 ;G06F13/12 ;G06F13/28 ;H04N5/44 ;H04N7/14

none

none

none

THIS PAGE BLANK (USPTO)

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the medium which recorded the communication system which performs a data transfer between a USB host device and a USB function device, this USB function device, the communication-system-control method for this communication system, and the communication situation display program.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, it did not have display meanses, such as a drop in which it is shown in the communication system which consists of a USB host device in which a data transfer is possible, and a USB function device in both directions that it is among data transfer.

[0003] In the communication system which connects between two or more electronic equipment by P1394 serial bus, and performs data transfer on the other hand in what was indicated by JP,8-51447,A, the output situation of the data of each electronic equipment was displayed by Light Emitting Diode.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The following technical problems occurred in the conventional communication system mentioned above. In the former thing, since it does not have display meanses, such as a drop in which it is shown that it is among data transfer, a data transfer situation has not been grasped.

[0005] Although it is applicable to the communication system which consists of two or more electronic equipment connected by P1394 serial bus in the latter thing on the other hand, about the concrete example of application of the communication system using USB, it is not indicated at all.

[0006] this invention aims at offer of the medium which recorded the communication system which a data transfer situation is displayed and can raise convenience, the USB function device, the communication-system-control method, and the communication situation display program in the communication system which was made in view of the above-mentioned technical problem, and consists of a USB host device and a USB function device.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention concerning a claim 1 is communication system which is equipped with a predetermined transceiver and consists of a USB host device in which a data transfer is possible, and a USB

function device, and is considered as the composition equipped with a data transfer situation display means to display the data transfer situation between this USB host device and a USB function device. That is, data transfer is possible between the USB host device respectively equipped with the predetermined transceiver, and a USB function device, and a data transfer situation display means displays the data transfer situation.

[0008] Although it may display only the transmitting situation of data and may be only the receiving situation of data, the data transfer situation display means in here is suitable if both can be displayed. Then, in invention concerning a claim 2, the above-mentioned data transfer situation display means is considered as the composition which displays the transmitting situation and receiving situation of data individually in communication system according to claim 1. That is, since the transmitting situation and receiving situation of data are displayed individually, it is intelligible for a user.

[0009] As an example of the concrete composition in the case of displaying the transmitting situation and receiving situation of data individually, invention concerning a claim 3 In communication system according to claim 2 the above-mentioned USB host device The token which precedes [ transmitting and receiving data and ] and shows transmission or reception of data is sent out to the above-mentioned USB host device. the above-mentioned USB function device After receiving the above-mentioned token, while transmitting and receiving data between the above-mentioned USB host devices, carrying out the DMA transfer of the data to an own transceiver between buffer memory based on a predetermined DMA demand signal The above-mentioned data transfer situation display means is considered as the composition which displays the transmitting situation and receiving situation of data as the above-mentioned token based on the above-mentioned DMA demand signal.

[0010] That is, the above-mentioned USB host device precedes [ transmitting and receiving data and ], and sends out a predetermined token to the above-mentioned USB host device, and data are transmitted [ the above-mentioned USB function device which received this token ] and received, carrying out the DMA transfer of the data to an own transceiver between buffer memory. A data transfer situation display means displays the transmitting situation and receiving situation of data by detecting the time of data transfer from the above-mentioned DMA demand signal while detecting whether it is transmission of data, or it is reception of data from the token sent out from the above-mentioned USB host device.

[0011] Moreover, invention which starts a claim 4 as an example of another composition In communication system according to claim 2 the above-mentioned USB host device The token which precedes [ transmitting and receiving data and ] and shows transmission or reception of data is sent out to the above-mentioned USB host device. the above-mentioned USB function device After receiving the above-mentioned token, while transmitting and receiving data between the above-mentioned USB host devices, carrying out the DMA transfer of the data to an own transceiver between buffer memory based on a predetermined DMA demand signal The above-mentioned data transfer situation display means is considered as the composition which gives an indication under data transmission or data reception, while acquiring the DMA number of counts at the time of the above-mentioned DMA transfer and counting this DMA number of counts based on a predetermined clock signal, when the above-mentioned token is detected.

[0012] That is, transmission and reception of data are performed between the USB host device and the USB function device by the same procedure as what was explained by the claim 3 mentioned above. A data transfer situation display means acquires the DMA number of counts at the time of the transceiver by the side of a USB function device, and the DMA transfer between buffer memory at the time of this token detection while detecting whether it

is transmission of data, or it is reception of data from the token sent out from this USB host device. Then, while counting this DMA number of counts based on a predetermined clock signal, an indication under data transmission or data reception is given as that by which transmission and reception of data are made.

[0013] In this case, the display period which displays under data transmission or data reception is easily understood are dependent on the frequency of the above-mentioned clock signal. Then, for invention concerning a claim 5, communication system according to claim 4 sets, and the above-mentioned data transfer situation display means is considered as the composition which carries out an adjustable setup of the frequency of the above-mentioned clock signal at it. That is, the display period which will display under data transmission or data reception if frequency of the above-mentioned clock signal is made high becomes short, and if frequency of this clock signal is made low, this display period will become long.

[0014] If a data transfer situation display means is on the communication system constituted as mentioned above, it can be installed in arbitrary parts, for example, can be installed on this communication system as an isolated system, and can also be incorporated in a USB host device or a USB function device. As an example in the case of the latter, the USB function device concerning a claim 6 is considered as the composition equipped with a data transfer situation display means to display the data transfer situation between the above-mentioned USB host devices while it is equipped with a predetermined transceiver and has a data transfer possible between USB host devices.

[0015] That is, since the data transfer situation display means is included in the USB function device, a data transfer situation is displayed on this USB function device side. As it mentioned above, it does not need to be limited to the equipment which has substance in the communication system which consists of a USB host device and a USB function device though a data transfer situation is displayed, and functioning also as the method can be understood easily.

[0016] For this reason, invention of the method concerning a claim 7 is the communication-system-control method for the communication system which is equipped with a predetermined transceiver and consists of a USB host device in which a data transfer is possible, and a USB function device, detects the data transfer situation between this USB host device and a USB function device, and is considered as the composition displayed on a predetermined drop. That is, there is no difference not only in the equipment which not necessarily has substance but in being effective as the method.

[0017] When becoming the software which displays a communication situation as an example of embodiment of the thought of invention, naturally it exists on the record medium which recorded this software, and may be used. As the example, invention concerning a claim 8 is the medium which recorded the communication situation display program for the communication system which is equipped with a predetermined transceiver and consists of a USB host device in which a data transfer is possible, and a USB function device, detects the data transfer situation between this USB host device and a USB function device, and is considered as the composition displayed on a predetermined drop.

[0018] of course, the record medium may be a magnetic-recording medium, may be a magneto-optic-recording medium, and can completely be considered the same way in any record media developed from now on Moreover, about duplicate stages, such as a primary replica and a secondary replica, it is equivalent without room to completely ask. In addition, it is the same even if it seems that it changed to this invention being used, or was written in the semiconductor chip even when carrying out as the supply method using a communication line.

[0019] Furthermore, a part is software, when the part is realized by hardware, there is nothing that is completely different in the thought of invention, and it may be made into the thing of a gestalt which memorizes the part on the record medium and is read suitably if needed.

[0020]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing.

<Operation gestalt of \*\* first> drawing 1 shows the communication system concerning the first operation gestalt of this invention by the block diagram.

[0021] In this drawing, the USB host device 10 is equipped with the host side USB transceiver 11, the USB function device 20 is equipped with the function side USB transceiver 31, and connects the host side USB transceiver 11 and the function side USB transceiver 31 by D+ signal line and D-signal line, and has enabled the usual USB communication. This USB communication is performed according to the procedure shown in drawing 2 .

[0022] That is, when the USB host device 10 receives data from an idle state, as shown in drawing 3 , IN token for the USB host device 10 requiring a data transfer from the USB function device 20 first is transmitted. If the USB function device 20 which received this IN token transmits USB data according to the demand of the USB host device 10 and the completion of reception of this USB data is carried out normally, it will transmit an ACK packet to the USB function device 20, and will be in an idle state.

[0023] On the other hand, when the USB host device 10 transmits data from an idle state, as shown in drawing 4 , the OUT token for the USB host device 10 requiring reception preparation of data from the USB function device 20 first is transmitted. If the USB function device 20 which received this OUT token receives USB data according to the demand of the USB host device 10 and the completion of reception of this USB data is carried out normally, it will transmit an ACK packet to the USB host device 10.

[0024] The packet format of the above-mentioned IN token and an OUT token is shown in drawing 5 , and is arranged from a head in order of the packet discernment field (PID), address field (ADDR), the end point field (ENDP), and the CRC-check field (CRC5). The information for discriminating IN token or an OUT token is set to the packet discernment field (PID), and the specific function device on a USB interface is specified to be address field. Moreover, the specific end point in a specific function device is specified to be the end point field (ENDP), and the CRC-check field is the Cyclic Redundancy Check sign field for detecting the transmission error of a token packet.

[0025] Thus, it is received by the function side USB transceiver 31, and the constituted token packet reads the information set to the packet discernment field (PID) whose PID detector 32 is the head field of this token packet, and discriminates whether it is IN token or it is an OUT token. Furthermore, from this PID detector 32, while drawing two signal output lines and connecting with the AND gates 41 and 42, respectively, an OUT token detecting signal is inputted into the AND gate 41, and IN token detecting signal is inputted into the AND gate 42. Similarly, this OUT token detecting signal becomes active when the PID detector 32 detects an OUT token, and it is the signal which becomes active [ IN token detecting signal ] when the PID detector 32 detects IN token, and both will become inactive, if transmission and reception of an ACK packet are performed.

[0026] If a token packet is received as mentioned above, transmission and reception of USB data will be started. The USB function device 20 in this operation gestalt is equipped with buffer memory 50, and the function side USB transceiver 31 is aiming at improvement in performance by storing in buffer memory 50 temporarily the USB data transmitted and

received.

[0027] In detail, when the USB function device 20 receives USB data, the function side USB transceiver 31 transmits a predetermined DMA demand signal to DMA controller 61, and DMA controller 61 carries out the DMA transfer of the USB data received in response to this DMA demand signal to buffer memory 50. On the other hand, when transmitting USB data from the USB function device 20, once storing USB data in buffer memory 50, the function side USB transceiver 31 transmits a DMA demand signal to DMA controller 61, and DMA controller 61 transmits the USB data stored in buffer memory 50 in response to this DMA demand signal to the function side USB transceiver 31.

[0028] Furthermore, the above-mentioned DMA demand signal is inputted into the input terminal other than the input terminal which connected the above-mentioned signal output line in each of the AND gates 41 and 42. Therefore, similarly, when the gate of the AND gate 41 is carried out whenever a DMA demand signal is sent when carrying out data transmission from the USB host device 10 at the USB function device 20, and carrying out data transmission from another side and the USB function device 20 at the USB host device 10, whenever a DMA demand signal is sent, the gate of the AND gate 42 is carried out.

[0029] Both the outputs of the AND gates 41 and 42 are inputted into the drop 70. This drop 70 is equipped with two Light Emitting Diodes which are not illustrated, and it is shown that one Light Emitting Diode is data transmitting to the USB host device 10 at the time of lighting, and it is another and it is shown that Light Emitting Diode is [ data ] under reception from the USB host device 10 at the time of lighting. This drop 70 makes the former Light Emitting Diode turn on, when there is a signal output from the AND gate 41, and when there is a signal output from the AND gate 42, it makes the latter Light Emitting Diode turn on.

[0030] Therefore, a user can check these two Light Emitting Diodes by looking, and can check the existence of transmission and reception of data. In the above meaning, the PID detector 32, the AND gates 41 and 42, and a drop 70 constitute a data transfer situation display means in the first operation gestalt.

[0031] Next, operation of the first operation gestalt constituted as mentioned above is explained. When carrying out data transmission from the USB host device 10 at the USB function device 20, the USB host device 10 transmits the OUT token for requiring reception preparation of data from the USB function device 20 first. Then, the function side USB transceiver 31 receives this OUT token, it detects that the PID detector 32 is an OUT token, and an OUT token detecting signal is made active.

[0032] Then, if USB data with the actual function side USB transceiver 31 are received, a DMA demand signal will be transmitted to DMA controller 61, and DMA controller 61 will carry out the DMA transfer of the USB data received in the function side USB transceiver 31 to buffer memory 50 in response to this DMA demand signal. Since the OUT token detecting signal which became active is inputted into one input terminal of the AND gate 41, while is another, and when the above-mentioned DMA demand signal is inputted into an input terminal, it is shown that the AND gate 41 makes Light Emitting Diode, as for a drop 70, turn on by carrying out the gate, and is [ data ] under reception from the USB host device 10.

[0033] If the USB function device 20 completes reception of USB data, an ACK packet will be transmitted to the USB host device 10, and that will be notified. Then, the PID detector 32 will make an OUT token detecting signal inactive, and will be in an idle state, and Above Light Emitting Diode does not turn it on.

[0034] On the other hand, when carrying out data transmission from the USB function device 20 at the USB host device 10, the USB host device 10 transmits IN token for requiring a data transfer from the USB function device 20 first. Then, the function side USB transceiver 31

receives this IN token, it detects that the PID detector 32 is IN token, and IN token detecting signal is made active.

[0035] Then, the USB function device 20 once stores the USB data transmitted to buffer memory 50, and the function side USB transceiver 31 transmits a DMA demand signal to DMA controller 61. DMA controller 61 which received this demand signal transmits the USB data stored in buffer memory 50 to the function side USB transceiver 31, and this function side USB transceiver 31 transmits USB data to the USB host device 10 side.

[0036] Since IN token detecting signal which became active is inputted into one input terminal of the AND gate 42, while is another, and when the above-mentioned DMA demand signal is inputted into an input terminal, it is shown that the AND gate 42 makes Light Emitting Diode, as for a drop 70, turn on by carrying out the gate, and is data transmitting to the USB host device 10. If the USB host device 10 completes reception of USB data, an ACK packet will be transmitted to the USB function device 20, and that will be notified. Then, the PID detector 32 will make IN token detecting signal inactive, and will be in an idle state, and Above Light Emitting Diode does not turn it on.

[0037] <Operation gestalt of \*\* second> drawing 6 shows the communication system concerning the second operation gestalt of this invention by the block diagram, and has attached the same sign about the same component part as the first operation gestalt. In this drawing, it connects by D+ signal line and D-signal line, and the host side USB transceiver 11 of the USB host device 10 and the function side USB transceiver 31 of the USB function device 21 have enabled the usual USB communication. The DMA transfer of the USB data is carried out between the function side USB transceiver 31 and buffer memory 50 like the first operation gestalt which also mentioned above the USB communication in this case.

[0038] The OUT token detecting signal outputted from the PID detector 32 and IN token detecting signal are inputted into the host side data transmitting counter 43 and the host side data receiving counter 44, respectively. This host side data transmitting counter 43 and the host side data receiving counter 44 count down this DMA number of counts "1" every after the completion of a latch, and they make the output signal active until the number of counts is set to "0" while they acquire and latch the DMA number of counts from the DMA counter 62, when it becomes respectively active [ an OUT token detecting signal and IN token detecting signal ].

[0039] The output signal of the host side data transmitting counter 43 and the host side data receiving counter 44 is inputted into the drop 70, respectively, and when the output signal from the host side data transmitting counter 43 is active, while this drop 70 makes Light Emitting Diode which shows that it is [ data ] under reception from the USB host device 10 turn on, it makes Light Emitting Diode which shows that it is data transmitting to the USB host device 10 turn on, when the output signal from the host side data receiving counter 44 is active.

[0040] That is, in this second operation gestalt, while the output signal of the host side data transmitting counter 43 or the host side data receiving counter 44 is active, transmission and reception of data shall be legal-fiction-performed. Therefore, although a drop 70 does not express the situation of transmission and reception of data as real time, the lighting time of Light Emitting Diode becomes comparatively long, and its visibility improves. Moreover, synchronizing with the clock signal into which the count-down in the host side data transmitting counter 43 and the host side data receiving counter 44 mentioned above is inputted from the clock generation circuit 81, it has been made to be carried out. An adjustable setup of the frequency of the clock signal outputted from this clock generation circuit 81 is carried out by the frequency setting section 82.

[0041] That is, by considering as such composition, the active period of the output signal of the host side data transmitting counter 43 and the host side data receiving counter 44 can be changed, and convenience can be raised. In the above meaning, the PID detector 32, the host side data transmitting counter 43, the host side data receiving counter 44, a drop 70, the clock generation circuit 81, and the frequency setting section 82 constitute a data transfer situation display means in the second operation gestalt.

[0042] By the way, in this second operation gestalt, although considered as the composition which displays the situation of transmission and reception of data on a drop 70 combining several sorts of hardware, it is not limited to this composition. For example, in what is shown in drawing 7, the USB function device 21 is considered as the composition which displays the situation of transmission and reception of data on a drop 70 by having a microcomputer 90 and performing the communication situation display program to which this microcomputer 90 was recorded on the program ROM 91. In addition, a microcomputer 90 operates considering the clock signal sent from the clock generation circuit 81 as an input.

[0043] As procedure of a microcomputer 90 which performs the above-mentioned communication situation display program, if the function side USB transceiver 31 receives a token packet first, that will be detected, discernment of an OUT token or IN token will be performed, and a DMA demand signal will be transmitted to DMA controller 61. Then, DMA controller 61 which received this DMA demand signal starts a USB data transfer between the function side USB transceiver 31 and buffer memory 50.

[0044] Then, a microcomputer 90 acquires the DMA number of counts from the DMA counter 62, and starts a count-down like what was mentioned above. And while performing this count-down, a predetermined signal is sent out so that Light Emitting Diode in a drop 70 may be made to turn on according to the classification of the token packet which received. Of course, it enables a setup of the speed and may be made to be able to control the speed of this count-down in soft, and to be read from an external input switch suitably.

[0045] Next, operation of the second operation gestalt constituted as mentioned above is explained. When carrying out data transmission from the USB host device 10 at the USB function device 21, the USB host device 10 transmits the OUT token for requiring reception preparation of data from the USB function device 21 first. Then, the function side USB transceiver 31 receives this OUT token, it detects that the PID detector 32 is an OUT token, and an OUT token detecting signal is made active.

[0046] Then, if USB data with the actual function side USB transceiver 31 are received, a DMA demand signal will be transmitted to DMA controller 61, and DMA controller 61 will carry out the DMA transfer of the USB data received in the function side USB transceiver 31 to buffer memory 50 in response to this DMA demand signal.

[0047] If an OUT token detecting signal becomes active, the host side data transmitting counter 43 acquires and latches the DMA number of counts from the DMA counter 62, counts it down "1" every after the completion of a latch synchronizing with the clock signal into which this DMA number of counts is inputted from a clock generation circuit, and it will make an output signal active until the number of counts is set to "0." Then, it is shown that a drop 70 makes Light Emitting Diode turn on, and is [ data ] under reception from the USB host device 10.

[0048] On the other hand, when carrying out data transmission from the USB function device 21 at the USB host device 10, the USB host device 10 transmits IN token for requiring a data transfer from the USB function device 21 first. Then, the function side USB transceiver 31 receives this IN token, it detects that the PID detector 32 is IN token, and IN token detecting signal is made active.

[0049] Then, the USB function device 21 once stores the USB data transmitted to buffer memory 50, and the function side USB transceiver 31 transmits a DMA demand signal to DMA controller 61. DMA controller 61 which received this demand signal transmits the USB data stored in buffer memory 50 to the function side USB transceiver 31, and this function side USB transceiver 31 transmits USB data to the USB host device 10.

[0050] If IN token detecting signal becomes active, the host side data receiving counter 44 acquires and latches the DMA number of counts from the DMA counter 62, counts it down "1" every after the completion of a latch synchronizing with the clock signal into which this DMA number of counts is inputted from a clock generation circuit, and it will make an output signal active until the number of counts is set to "0." Then, a drop 70 making Light Emitting Diode turn on, and data transmitting it to the USB host device 10 is shown.

[0051] Although it depends for the speed of a count-down of the host side data transmitting counter 43 or the host side data receiving counter 44 on the frequency of the clock signal outputted from the clock generation circuit 81, since an adjustable setup is carried out in the frequency setting section 82, the frequency can change the active period of the output signal from the host side data transmitting counter 43 or the host side data receiving counter 44.

[0052] Thus, it sets to the near PID detector 32 of the USB function device 20. Detect any of reception of data, or transmission they are from the token packet which received, and the detection signal is inputted into the AND gates 41 and 42, respectively. While inputting into the AND gates 41 and 42 the DMA demand signal sent out from the function side USB transceiver 31 Since it was made to change the content of a display of a drop 70 according to the output of these AND gates 41 and 42, the transmitting situation and receiving situation of data can be displayed and convenience can be raised.

[0053]

[Effect of the Invention] As explained above, since the data transfer situation was displayed, this invention can offer the communication system which can raise convenience in the communication system which consists of a USB host device and a USB function device.

Moreover, according to invention concerning a claim 2, since the transmitting situation and receiving situation of data were displayed individually, a data transfer situation is intelligible.

[0054] Furthermore, according to invention concerning a claim 3, the transmitting situation and receiving situation of data can be individually expressed as simple composition.

Furthermore, according to invention concerning a claim 4, the visibility of the content of a display can be raised, expressing the transmitting situation and receiving situation of data as simple composition individually. Furthermore, according to invention concerning a claim 5, the display period which displays the transmitting situation and receiving situation of data can be written as adjustable, and a desired display mode can be chosen.

[0055] Furthermore, according to invention concerning a claim 6, the USB function device which can display a data transfer situation can be offered. Furthermore, since the data transfer situation was displayed in the communication system which consists of a USB host device and a USB function device according to invention concerning a claim 7, the communication-system-control method which can raise convenience can be offered.

[0056] Furthermore, according to invention concerning a claim 8, in the communication system which consists of a USB host device and a USB function device, the medium which recorded the communication situation display program which displays a data transfer situation on a predetermined drop can be offered.